

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-226258

(43)Date of publication of application : 03.09.1993

---

(51)Int.CI. H01L 21/205  
B01J 19/08  
// H01L 21/02

---

(21)Application number : 04-025601

(22)Date of filing : 13.02.1992

(71)Applicant : APPLIED MATERIALS JAPAN KK

(72)Inventor : MORITA KATSUMI

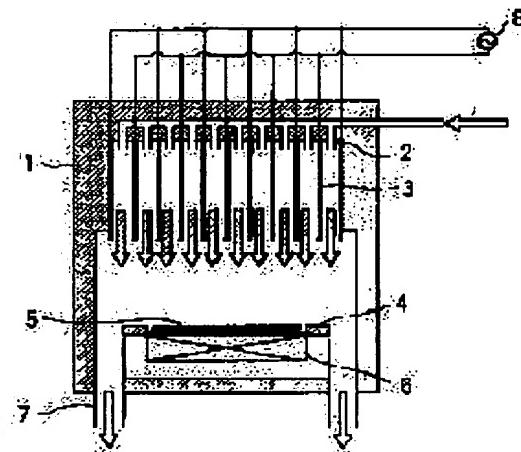
---

#### (54) PLASMA GENERATION APPARATUS

##### (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a plasma generation apparatus wherein it is small-sized, its efficiency is high and it causes no plasma damage.

CONSTITUTION: A plurality of face-shaped electrodes 3 which have been arranged so as to be faced are installed inside a chamber 1. Out of the electrodes, the electrodes in an every other position are grouped as a first set and the remaining electrodes in every the other position are grouped as a second set. A high-frequency power supply 8 is connected across the electrodes in the first and second sets. A process gas is introduced into gaps formed by the electrodes. The electrodes may be constituted of concentric cylindrical electrodes. Since the large-area electrodes can be obtained by using small electrodes according to this structure, the sputtering phenomenon of the electrodes is not caused even when they are operated at high electric power. Since a plasma generation part is separated from a semiconductor substrate, no plasma damage is caused to the semiconductor substrate.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-226258

(43) 公開日 平成5年(1993)9月3日

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

F I

H01L 21/205 7454-4M  
B01J 19/08 H 7310-4G  
// H01L 21/02 Z 8518-4M

審査請求 有 請求項の数3 (全4頁)

(21) 出願番号 特願平4-25601

(22) 出願日 平成4年(1992)2月13日

(71) 出願人 591205743

アプライドマテリアルズジャパン株式会社  
東京都新宿区西新宿2丁目7番1号

(72) 発明者 森田 勝巳

千葉県成田市新泉14-3 アプライド マ  
テリアルズ ジャパン株式会社内

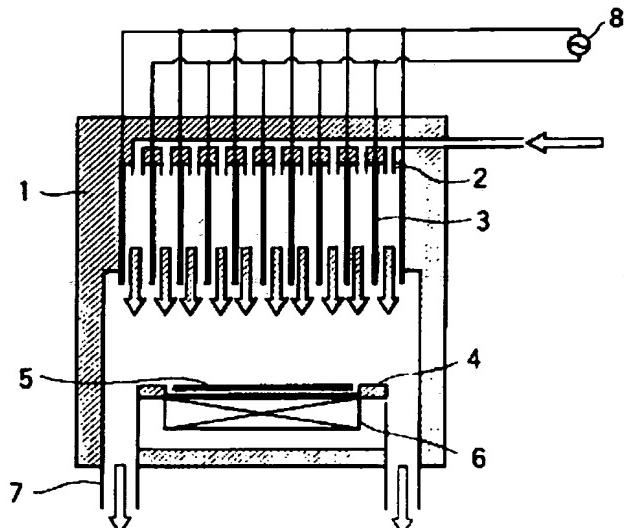
(74) 代理人 弁理士 中村 稔 (外6名)

(54) 【発明の名称】 プラズマ発生装置

(57) 【要約】

【目的】 小型で高効率であり、プラズマダメージのないプラズマ発生装置をうること。

【構成】 チャンバー1内に対向して配置された複数の面状電極3を設け、これらの電極のうち一つ置きの電極を第1の組とし、他の一つ置きの電極を第2の組としてこれらの第1及び第2の組の電極間に高周波電源8を接続する。これらの電極によって作られる間隙にプロセスガスを導入する。電極は同心円筒状のもので構成することもできる。本発明はこのような構造によって小さな電極で大面積のものが得られるので、高電力で動作しても電極のスパッタ現象は起ららない。またプラズマ発生部分と半導体基板が分離しているので半導体基板へのプラズマダメージがない。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 必要真空度を保つことのできる真空チャンバー、前記チャンバー内に対向して配置された複数の面状電極、前記電極のうち一つ置きの電極を第 1 の組とし、他の一つ置きの電極を第 2 の組として、これら第 1 の組と第 2 の組の電極間に接続した高周波電源、及び前記電極によって作られる間隙にプロセスガスを導入する手段、から成ることを特徴としたプラズマ発生装置。

【請求項 2】 前記電極は、平面状電極が並行して配列されていることを特徴とする請求項 1 に記載のプラズマ発生装置。

【請求項 3】 前記電極は、円筒状電極が同心円状に配列されていることを特徴とする請求項 1 に記載のプラズマ発生装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、半導体製造装置等の気相反応技術におけるプロセスガスの高度の活性化技術に関する。

## 【0002】

【従来技術】 半導体製造技術における気相でのエッチング処理、アッシング処理または薄膜堆積処理等においては、必要なガスを高濃度に活性化して、半導体基板へ均一に供給する必要がある。この時プラズマから半導体基板のダメージを防ぐことも必要である。

【0003】 この目的のため、従来図 3 に示すように並行平板方式、図 4 に示すようなバレル型方式及び図 5 に示すような ECR 方式の装置が用いられていた。しかし、図 3 のような並行平板型装置では半導体基板は常に表面がプラズマに曝されているためプラズマからのダメージが問題となる。また活性化ガス粒子量を増加するために印加電力を増加すると、電極面積が小さいためパワー密度も増加して基板へのダメージが増大するという問題があった。

【0004】 図 4 のようなバレル型装置ではエッチトンネルの使用により基板は直接プラズマに曝されないので、プラズマからのダメージは無いが、やはり印加電力量を上げるとエッチトンネル構成材のスパッタリングが発生し、基板への汚染問題が生じた。更に大口径基板に対する活性化ガスの供給の均一性に問題があった。図 5 のような ECR 方式の装置では、ダメージや均一性の点では有利であるが、装置が大型化して複雑となり保守が面倒になるばかりか、装置の価格が高価になるという問題があった。

## 【0005】

【本発明の解決すべき課題】 本発明は、従来装置の有する欠点を改善し、小型で高効率であり、プラズマダメージのないプラズマ発生装置を得ることを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は、必要真空度を保つことのできる真空チャンバー内に複数の面状電極を対向して配置し、一つ置きの電極を第 1 の組とし、他の一つ置きの電極を第 2 の組として、これら第 1 の組と第 2 の組の電極間に高周波電源を接続し、且つ前記電極によって作られる間隙にプロセスガスを導入するようにしたプラズマ発生装置である。

## 【0007】

10 【実施例】 以下、本発明の実施例について、図面を参照して説明する。図 1 は本発明によるプラズマ発生装置の断面図である。図 2 (A) 及び (B) は電極構造の斜視図で、(A) は表面が不動態化された平面状の電極を並行して配列したものであり、(B) は同様な円筒状電極を同心円状に配列したものである。

【0008】 図 1 においてチャンバー 1 内の上部に平面状の電極板 3 を複数枚並行に、それぞれ隣合う電極板の間に間隙を設けて配列し、これらの電極板のうち一つ置きの電極板を第 1 の組の電極とし、他の一つ置きの電極を第 2 の組の電極とし、第 1 と第 2 の組の電極間に高周波電源を接続している。この電極板は 2 枚以上であれば奇数枚でも差し支えない。隣合う電極板の間に設けられた間隙にプロセスガスを流入できるように、プロセスガス導入ノズル 2 が設けられている。チャンバー 1 内の下部には基板ホルダー 4 がありその上に半導体基板 5 が載置されると共に、基板ホルダー 4 の下部に冷却（加熱）装置がある。更に、チャンバー 1 には廃ガスを除去するための排気口 7 が設けてある。

【0009】 本発明は上記の構成において、プロセスガスは使用プロセスに応じて適量混合された後、ノズル 2 より電極板 3 のつくる間隙に放出されると共に、高周波電源から供給された電力によりプラズマ化され、励起される。励起されたプロセスガスは電極板 3 間の間隙を通過した後、基板ホルダー 4 上に載せられた半導体基板 5 に達し、基板表面において化学反応を生じる。

【0010】 基板ホルダー 4 には冷却（或いはプロセスによっては加熱）装置 6 が設けられており、最良の反応状態を維持する。この反応によって生じた廃ガスは排気口 7 より除去される。以上、平面状の電極構造について説明を行ったが、本発明の他の実施例として、図 2

(B) に示すような円筒状のものを同心円状に配列した電極においても、同様の効果が得られることは明らかである。

## 【0011】

【発明の効果】 本発明は、上述のとおり小さな電極で大面积のものが得られるので、プラズマ発生装置全体を小型化できる。活性種（励起種）の生成量を増やすために電力量を増加しても、電極面積が大きいので電極面でのパワー密度はあまり上がりず、電極のスパッタ現象は起こらないので半導体基板を汚染することがない。

【0012】プラズマ発生部分と基板が分離しているので、半導体基板へのプラズマダメージがない。更に、本発明は装置構造が単純であるから、保守が容易である、製造コストが安い、また将来の半導体基板の大面積化への対応も容易である等の効果を有している。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のプラズマ発生装置の断面図  
【図2】(A)及び(B)は本発明に用いられる電極の斜視図  
【図3】従来のプラズマ発生装置  
【図4】従来のプラズマ発生装置

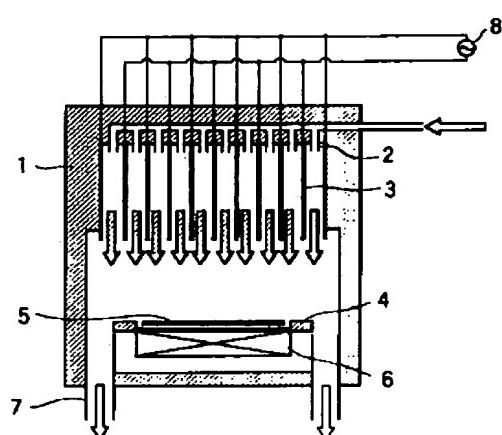
【図5】従来のプラズマ発生装置

【符号の説明】

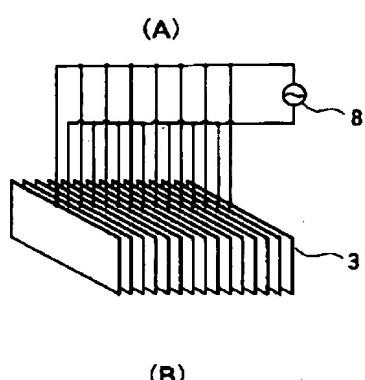
- |    |          |
|----|----------|
| 1  | チャンバー    |
| 2  | ノズル      |
| 3  | 電極板      |
| 4  | ホルダー     |
| 5  | 半導体基板    |
| 6  | 冷却(加热)装置 |
| 7  | 排気口      |
| 8  | 高周波電源    |
| 10 |          |

10 8

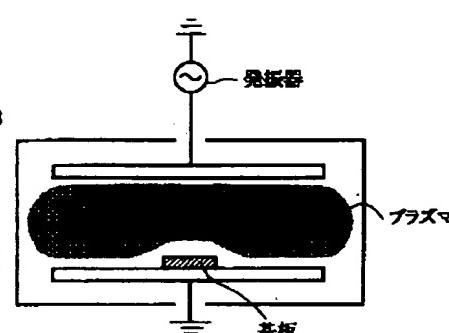
【図1】



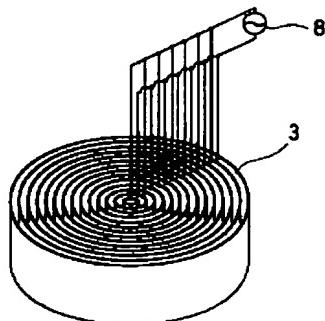
【図2】



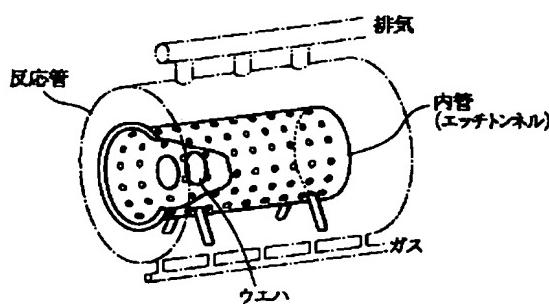
(B)



【図3】



【図4】



【図 5】

